

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-188597

(43)Date of publication of application : 04.07.2000

(51)Int.Cl.

H04L 12/28

H04B 7/26

H04Q 7/38

(21)Application number : 10-363293

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 21.12.1998

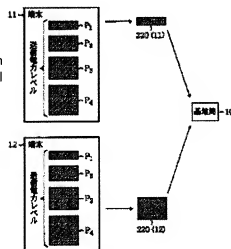
(72)Inventor : HARA YOSHITAKA

(54) MULTI-DIMENSIONAL CONNECTION SYSTEM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the transmission efficiency of a reservation slot without increasing the traffic of a channel by transmitting a reservation signal at a transmission power level which is selected in terms of probability, permitting a base station to receive the reservation signals transmitted from plural terminals, specifying the terminal transmitting the reservation signal at the large transmission power level and allocating an information slot for data communication to the terminal.

SOLUTION: Relating to transmitted reservation signals 220 (11) and 220 (12), received power levels in a base station 10 differ by selected transmission power levels and probability that the signal power of one reservation signal 220 (11) becomes small and the signal power of the other reservation signal 220 (12) becomes large becomes high. When the base station 10 simultaneously receives the two signals different in the transmission power levels, the received waveform in the base station 10 in the reservation signal 220 (11) from the terminal 11 is small and that in the reservation signal 220 (12) from the terminal 12 is large. Thus, the terminal 12 transmitting the reservation signal 220 (12) can be prescribed.



| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テームコード [*] (参考) |
|---------------------------|-------|---------------|--------------------------|
| H 0 4 L 12/28 | | H 0 4 L 11/00 | 3 1 0 B 5 K 0 3 3 |
| H 0 4 B 7/26 | 1 0 2 | H 0 4 B 7/26 | 1 0 2 5 K 0 6 7 |
| H 0 4 Q 7/38 | | | 1 0 9 G |

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-363293

(22) 出願日 平成10年12月21日(1998.12.21)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 原 嘉孝

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100066474

弁理士 田澤 博昭 (外1名)

Fターム(参考) 5K033 AA02 BA15 CA12 CB01 CC04

DA01 DA17 EC01

5K067 AA25 BB02 BB12 CC04 DD13

EE02 EE10 EE22 FF13 GG06

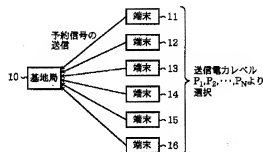
GG08 HH05 HH16 JJ12 JJ18

(54) 【発明の名称】 多元接続方式

(57) 【要約】

【課題】 予約信号の伝送効率を向上する。

【解決手段】 端末11～16は、初期接続作業を行うための予約信号を送信する際に、確率的に選択した送信電力レベルで予約信号を送信する。基地局10は複数の端末11～16から同時に送信された予約信号を受信し、大きな送信電力レベルで予約信号を送信した端末を特定する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 基地局と複数の端末との間でデータ通信を行なう多元接続方式において、

上記端末から上記基地局に、初期接続作業を行なうための予約信号を送信する際に、上記端末が、確率的に選択した送信電力レベルで上記予約信号を送信し、

上記基地局が、上記複数の端末から同時に送信された予約信号を受信し、大きな送信電力レベルで予約信号を送信した端末を特定し、特定した端末に上記データ通信のための情報スロットを割り当てることを特徴とする多元接続方式。

【請求項 2】 端末が、ランダム変数を生ずるランダム変数発生器と、予約信号を作成する予約信号作成部と、上記ランダム変数発生器が発生したランダム変数に基づき、予め設定した複数の送信電力レベルの中から、上記予約信号の送信電力レベルを選択して決定する送信電力レベル決定部と、

上記予約信号作成部が作成した予約信号を、上記送信電力レベル決定部が決定した送信電力レベルで送信する可変増幅器とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の多元接続方式。

【請求項 3】 端末が、端末と基地局との伝搬損を算出する伝搬損算出部を備え、

送信電力レベル決定部が、予め設定した複数の送信電力レベルの中から、送信電力レベルを選択し、上記伝搬損算出部が算出した伝搬損を考慮して、予約信号の送信電力レベルを決定することを特徴とする請求項 2 記載の多元接続方式。

【請求項 4】 複数の基地局と複数の端末との間でデータ通信を行なう多元接続方式において、上記端末から上記複数の基地局に、初期接続作業を行なうための予約信号を送信する際に、上記端末が、確率的に選択した送信電力レベルで上記予約信号を送信し、上記複数の基地局が、上記複数の端末から同時に送信された予約信号を受信し、大きな送信電力レベルで予約信号を送信した端末を特定し、特定した端末に上記データ通信のための情報スロットを割り当てることを特徴とする多元接続方式。

【請求項 5】 複数の端末間でデータ通信を行なう多元接続方式において、

第 1 及び第 2 の端末から第 3 の端末に、初期接続作業を行なうための予約信号を送信する際に、上記第 1 及び第 2 の端末が、確率的に選択した送信電力レベルで上記予約信号を送信し、

上記第 3 の端末が、上記第 1 及び第 2 の端末から同時に送信された予約信号を受信し、大きな送信電力レベルで予約信号を送信した第 1 又は第 2 の端末を特定し、特定した上記第 1 又は第 2 の端末に上記データ通信のための情報スロットを割り当てることを特徴とする多元接続方

式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、複数の端末を有する無線通信及び有線通信において、複数の端末が同一チャネルを共有する多元接続方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、通信の急激な発展と共に、音声のみならず、画像、ファイルデータ、テルネット等、各種情報を伝送するデータ通信に対する需要が高まりつつある。データ通信では、さまざまなメディアを統合的に扱うため、予め規格化されたデータ形式で情報を送受信する必要がある。例えば、送信側が情報を送信しようとする場合には、情報は所定の情報単位に分割され、分割された情報は、各単位ごとに受信側へ送信される。このような情報単位を用いることによって、その情報内容にかかわらず、統一的に多メディアを容易に扱うことができる。

【0003】図 15 はデータを送受信する通信システムにおける従来の多元接続方式の構成を示す図であり、図において、60 は基地局であり、有線系又は無線系に接続するための回線を用意している。61～66 は基地局 60 を介して通信を行なう端末であり、予め決定された所定の送信電力レベル P₀ で、通信を開始するための予約信号を送信する。図 16 はこの多元接続方式の具体的な適用環境を示した図であり、1 つの基地局 60 にあるアンテナの周囲に、多くの端末 61～66 が存在している。

【0004】図 17 は送受信を行なう情報形態を示した図であり、201 は送受信される情報、202～205 は、情報 201 を X b i t 単位に分割して得られた規格化された情報単位であり、端末 61～66 から、情報単位 202～205 ごとに、それぞれ個別に基地局 60 に送信される。

【0005】図 18 は端末 61～66、基地局 60 間で送受信を行なう際のフレーム構成及び予約信号の構成を示す図である。基地局 60、端末 61～66 間は、基地局 60 から発せられるパイロット信号によって同期がとられており、基地局 60、端末 61～66 は、このフレーム構成を認識している。図 18 において、211 は予約スロットで、端末 61～66 が情報を送信する場合、基地局 60 へのはじめのアクセス手段として用いられる。212 は X b i t 単位に分割された情報スロットであり、端末 61～66 が基地局 60 へ情報単位ごとの情報を送信する際に用いられる。220 は予約スロット 211 に入れて送信される通信を開始するための予約信号であり、同期信号 221、相手先アドレス 222、情報の種類を示すフラグ 223、希望伝送情報量を示す信号 224 により構成されている。

【0006】例えば端末 61 が情報発信を希望する場

3

合、はじめに、端末 61 が予約スロット 211 に予約信号 220 を入れて基地局 60 に送信する。基地局 60 では、受信した予約信号 220 をもとに処理を行ない、端末 61 に情報スロット 212 を割り当てて、情報送信を行なわせる。予約信号 220 には、上記のように、通信を行なうに際して必要となる初期設定情報が含まれており、基地局 60 ではこの情報をもとに初期接続作業を開始する。

【0007】次に動作について説明する。図 19 は端末 61、基地局 60 間で情報 201 を伝送する場合の処理手続きを示す図である。ステップ S T 21 において、基地局 60、端末 61 間では、通信の有無にかかわらず、基地局 60 からのパイロット信号により、まずスロット及びフレームの同期確立が行なわれる。同期確立が行なわれた後、ステップ S T 22 において、端末 61 は、送信を希望する情報 201 が発生した場合に、端末 61 から基地局 60 への上りリンクを用いて、所定の送信電力レベル P_0 で、予約信号 220 を予約スロット 211 に入れて送信する。

【0008】基地局 60 は、受信した予約信号 220 の内容を確認し、ステップ S T 23 において、該端末の情報に見合った空き情報スロット 212 の検索を行ない、ステップ S T 24 において、基地局 60 は、基地局 60 から端末 61 への下りリンクを用いて、ACK 信号（肯定応答信号）と割当て情報スロット 212 の内容を端末 61 に通知する。このことで、基地局 60 による初期接続作業である。通知を受けた端末 61 は、ステップ S T 25 において、各フレームの所定の情報スロット 212 を用いて、その情報 201 の信号が終了するまでの間、占有的に情報 201 の送信を行なう。情報 201 の送信が終ると同時に情報スロット 212 は解放される。

【0009】この際、情報スロット 212 において、端末 61 は他の端末 62～66 に妨害されることがなく安全に情報 201 の伝送を行なうことができる。しかしながら、予約スロット 211 において、予約信号 220 は必ずしも安全に送信されない。すなわち、予約スロット 211 では、各端末 61～66 からランダムに予約信号 220 が送信されるため、場合によっては、1 つのスロットに 2 つ以上の予約信号 220 が同時に送信される場合もある。

【0010】図 20 は予約スロット 211 に送信された予約信号 220 の個数とその際の受信状態を示した図である。図に示すように、予約スロット 211 内の予約信号 220 が 0 個である場合は、基地局 60 において予約信号 220 が受信されず、予約信号 220 が 1 個の場合には、基地局 60 において確実に予約信号 220 は受信される。また、予約信号 220 が 2 つ以上の場合には、同時に予約信号 220 が送信されるため、相互に予約信号 220 を妨害し、基地局 60 においては、全て受信が失敗し受信不能状態となる。

4

【0011】図 21 は受信される予約信号 220 とその合成信号を示す図である。図において、220 (61) は端末 61 から送信された予約信号、220 (62) は端末 62 から送信された予約信号を示し、合成信号は予約信号 220 (61) と予約信号 220 (62) を合成した際の基地局 60 の受信信号を示している。このように、予約信号 220 (61) と予約信号 220 (62) が同時に送信された場合には、基地局 60 における受信信号は、図 21 に示す合成信号となる。

【0012】図 21 において、予約信号 220 (61)、220 (62) が 1、-1 のバイナリ信号で構成されているが、合成信号は予約信号 220 (61)、220 (62) とは全く異なったデータとなっている。そのため、合成信号から予約信号 220 (61) 又は 220 (62) を復元することは不可能となる。図に示されるように、端末 61、62 から、2 つの予約信号 220 が等しい送信電力レベルで同時に 2 つ以上送信された場合には、基地局 60 において予約信号 220 を受信することはできない。

【0013】このように、予約スロット 211 を用いて端末 61～66 から基地局 60 へのアクセスを行なう際に、予約スロット 211 において、複数の端末 61～66 から同時に予約信号 220 を送信される可能性がある。このように複数のパケットが同時に送信される衝突状態では、複数のパケットが重なってしまい、通常、基地局 60 において受信不能状態となり、全てのパケットが廃棄されていた。

【0014】このため、1 つの端末が信号を送信する場合は送信成功となるものの、2 つ以上の端末が送信をした場合には、双方の予約信号 220 とともに必ず送信失敗となり、送信に失敗した端末は、再び予約スロット 211 を送信しなくてはならないため、チャネルにおけるトラヒックが増加すると共に、同一のパケットを送送するために伝送効率が悪化し、この方式を用いた場合には、最大時においてもチャネル利用率は、計算の結果、0.36 しか得られないということが判明している。これは、全チャネルのうち約 1/3 のチャネルしか有効に活用されていないということ意味する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】従来の多元接続方式は以上のように構成されているので、衝突状態において予約信号 220 が受信不能となり、全ての予約信号 220 が廃棄され、チャネルにおけるトラヒックが増加し、同一の予約信号 220 を何回も伝送するため伝送効率が悪化するという課題があった。

【0016】上記のような予約信号 220 の伝送効率の悪化を改善するものとして、電子情報通信学会論文誌、B-1, Vol. 1, J75-B-1, No. 12, pp. 773-781, 1992 年 12 月、「補正効果を利用した送出レベルおよび送出スロット割当て方式」に示

5

されるものがある。これは、予約信号を送信する際に、各フレームにおける各端末の送信電力レベルを確率的に異なった値に設定しているが、制御が複雑になるという課題があった。

【0017】この発明は上記のような課題を解決するためになされたもので、チャネルにおけるトラフィックを増加せず、予約スロットの伝送効率を高める制御を簡単に行なうことを目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】この発明に係る多元接続方式は、基地局と複数の端末との間でデータ通信を行なうものにおいて、上記端末から上記基地局に、初期接続作業を行なうための予約信号を送信する際に、上記端末が、確率的に選択した送信電力レベルで上記予約信号を送信し、上記基地局が、上記複数の端末から同時に送信された予約信号を受信し、大きな送信電力レベルで予約信号を送信した端末を特定し、特定した端末に上記データ通信のための情報スロットを割り当てるものである。

【0019】この発明に係る多元接続方式は、端末が、ランダム変数を生ずるランダム変数発生器と、予約信号を作成する予約信号作成部と、上記ランダム変数発生器が発生したランダム変数に基づき、予め設定した複数の送信電力レベルの中から、上記予約信号の送信電力レベルを選択して決定する送信電力レベル決定部と、上記予約信号作成部が作成した予約信号を、上記送信電力レベル決定部が決定した送信電力レベルで送信する可変増幅器とを備えたものである。

【0020】この発明に係る多元接続方式は、端末が、端末と基地局との伝搬損を算出する伝搬損算出部を備え、送信電力レベル決定部が、予め設定した複数の送信電力レベルの中から、送信電力レベルを選択し、上記伝搬損算出部が算出した伝搬損を考慮して、予約信号の送信電力レベルを決定するものである。

【0021】この発明に係る多元接続方式は、複数の基地局と複数の端末との間でデータ通信を行なうものにおいて、上記端末から上記複数の基地局に、初期接続作業を行なうための予約信号を送信する際に、上記端末が、確率的に選択した送信電力レベルで上記予約信号を送信し、上記複数の基地局が、上記複数の端末から同時に送信された予約信号を受信し、大きな送信電力レベルで予約信号を送信した端末を特定し、特定した端末に上記データ通信のための情報スロットを割り当てるものである。

【0022】この発明に係る多元接続方式は、複数の端末間でデータ通信を行なうものにおいて、第1及び第2の端末から第3の端末に、初期接続作業を行なうための予約信号を送信する際に、上記第1及び第2の端末が、確率的に選択した送信電力レベルで上記予約信号を送信し、上記第3の端末が、上記第1及び第2の端末から同時に送信された予約信号を受信し、大きな送信電力レベ

6

ルで予約信号を送信した第1又は第2の端末を特定し、特定した上記第1又は第2の端末に上記データ通信のための情報スロットを割り当てるものである。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の一形態を説明する。

実施の形態1。図1は実施の形態1による多元接続方式の構成を示す図である。図において、10は基地局、11～16は、複数の送信電力レベル $P_1, P_2, P_3, \dots, P_N$ の中からランダムに選択した送信電力レベルで予約信号220を送信する端末である。

【0024】図2は端末11～16内における予約信号送信回路の構成を示す図であり、図において、101はランダム変数 r ($0 < r < 1$) を発生するランダム変数発生器、102は、ランダム変数発生器101が発生した変数 r を用いて、確率的に送信電力レベル P_i を選択して決定する送信電力レベル決定部、103は予約信号220を作成する予約信号作成部であり、104は、送信電力レベル決定部102が決定した送信電力レベルに、予約信号作成部103が作成した予約信号220を増幅する可変増幅器であり、105はアンテナである。

【0025】図3は予約信号220の送信電力レベル P_i とその選択確率 a_i の関係を示した図であり、 $a_1, a_2, a_3, \dots, a_N$ は、各送信電力レベル $P_1, P_2, P_3, \dots, P_N$ に対応する選択確率を示している。ここで、各送信電力レベル P_i に対応する選択確率 a_i は常に一定である。

【0026】次に動作について説明する。予約信号作成部103が予約信号220を作成すると、ランダム変数発生器101がランダム変数 r を生ずる。送信電力レベル決定部102は、図3に示す送信電力レベルに対応する選択確率により、ランダム変数 r の値が、 $0 \sim a_1$ の範囲内にある場合には送信電力レベル P_1 を選択し、ランダム変数 r の値が、 $a_1 \sim a_1 + a_2$ の範囲内にある場合には送信電力 P_2 を選択する。同様に、ランダム変数 r の値が、 $a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_{(i-1)} \sim a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_i$ の間に r が存在する場合には、送信電力 P_i を選択する。

【0027】このように送信電力レベルの設定を行なった後、可変増幅器104は、送信電力レベルが選択した P_i になるよう予約信号220を増幅し、アンテナ105から基地局10に送信する。

【0028】このように、予約信号220を送信する際に、端末11～16は複数の送信電力レベル $P_1, P_2, P_3, \dots, P_N$ を用意しており、その中から1つの送信電力レベル P_i を選択して送信する。選択に際して、選択確率 a_i は予め送信電力レベル決定部102で設定されており、ランダム変数発生器101が発生したランダム変数 r を用いて、確率的に送信電力レベル P_i の決定を行なう。なお、各端末61～66では、独立に

送信出力レベル P_i の選択を行なう。

【0029】図4は端末11、12が、上記のようにして、各々が選択した送信電力レベル P_1 、 P_2 で、予約信号220(11)、220(12)を基地局10に対して送信する様子を説明する図である。また、図5は基地局10において2つの予約信号220(11)、220(12)を受信した場合の各信号波形、及び受信された合成信号の波形を示す図である。

【0030】このようにして送信された予約信号220は、選択された送信電力レベルによって、基地局10における受信電力レベルも異なり、従来方式よりもばらつきが生じる。従って、図4に示すように、一方の予約信号220(11)の信号電力が小さく、他方の予約信号220(12)の信号電力が大きくなる可能性は高くなる。

【0031】このように、送信電力レベルの異なる2つの信号を、基地局10が同時に受信すると、基地局10における受信波形は図5に示すようになる。すなわち、端末11からの予約信号220(11)は小さく、端末12からの予約信号220(12)は大きいため、基地局10において受信された2つの信号の合成信号は図5に示すようになる。図5では、特にバイナリ信号の場合を取り上げたが、合成信号において、0レベルを境界として、大部分と一部分の信号判定を行なうと、合成信号から予約信号220(12)を復元することができ、予約信号220(12)を送信した端末12を特定することができる。

【0032】このように、2つの予約信号220が1つの予約スロット211に同時に送信されたときでも、2つの送信電力レベルが大きく異なる場合には、送信電力レベルの大きい1つの予約信号220を復元することが可能となる。このように、複数の送信電力レベルの選択を確率的に行なうと、予約信号220の衝突状態においても1つの予約信号220を受信することが可能となり、従来方式に比べて予約信号220が受信成功となる確率は高くなる。

【0033】以上のように、この実施の形態1によれば、複数の送信出力レベルの中から、確率的に1つの送信出力レベルを選択することにより、予約信号220の受信成功率を高めることができ、簡単な制御により伝送効率を高めることができるという効果が得られる。

【0034】実施の形態2。図6は実施の形態2による多元接続方式の構成を示す図であり、20は基地局であり、21～26は、送信電力レベルをランダムに選択すると共に基地局20間の伝搬損失を考慮した送信電力レベルで予約信号220を送信する端末である。ここで、 η_1 、 η_2 、 η_3 、 \dots 、 η_6 は、それぞれ端末21、22、23、 \dots 、26と基地局20との伝搬損失を表すパラメータである。実施の形態1では、端末11～16、基地局10間の伝搬損失にかかわらず、各端末11～16で

複数の送信電力レベルを設定し、1つの送信電力レベルを選択して送信を行なったが、この実施の形態では、実施の形態1の送信電力レベルに対して、 η 倍された送信電力レベルが設定される。

【0035】図7は端末21～26内における予約信号送信回路の構成を示す図であり、図において、111は、受信された基地局20からのパイロット信号を用いて、その受信電力から伝搬損失補償定数 η を算出する伝搬損失算出部、112は、ランダム変数発生器101が発生した変数 r を用いて、ランダムに送信電力レベルを求め、伝搬損失算出部111が算出した伝搬損失補償定数 η 倍して、送信電力レベルを決定する送信電力レベル決定部であり、その他のランダム変数発生器101、予約信号作成部103、可変増幅器104、アンテナ105は、実施の形態1の図2と同等である。

【0036】次に動作について説明する。図8は予約信号220の送信手順を示すフローチャートである。ステップS T 11において、伝搬損失算出部111は、基地局20から受信したパイロット信号の電力測定を行ない、ステップS T 12において、伝搬損失補償定数 η を算出する。パイロット信号の送信電力レベルは、予め基地局20、端末21～26間で決定されている。端末21～26では、パイロット信号を受信するとその受信電力を測定し、基地局20側で送信されたパイロット信号と端末21～26で受信されたパイロット信号の電力差を測定する。端末21～26では、計算された電力差を端末21～26、基地局20間の伝搬損失補償定数 η として算出する。

【0037】ステップS T 13において、送信電力レベル決定部112は、実施の形態1と同様に、ランダム変数発生器101が発生した変数 r を用いて、複数の送信電力レベルより、確率的に送信電力レベル P_i を求める。ステップS T 14において、送信電力レベル決定部112は、ステップS T 13で求めた送信電力レベル P_i に、ステップS T 12で算出した伝搬損失補償定数 η を乗じた ηP_i を、可変増幅器104の送信電力レベルとして決定する。ステップS T 15において、可変増幅器104は、予約信号220を送信電力レベル決定部112が決定した送信電力レベル ηP_i に増幅して基地局20に送信する。

【0038】図9は端末21、22が、上記のようにして、各々が選択した送信電力レベル $\eta_1 P_1$ 、 $\eta_2 P_2$ で、予約信号220(21)、220(22)を基地局20に対して送信する様子を説明する図である。このように、端末21、22、基地局20間の伝搬損失は、端末21、22の送信電力レベルの決定の際に補償されているため、基地局20では伝搬損失の影響は受けない。すなわち、各端末21～26からの予約信号220は、送信電力レベルとして平等に扱われる。また、この方式では、各予約信号220の送信電力レベルは、複数の送信

電力レベルの中から確率的に選択されるため、予約信号 220 の送信電力レベルは分散化されている。

【0039】以上のように、この実施の形態 2 によれば、端末 21~26 と基地局 20 間の伝搬損を補償することによって、各端末 21~26 からの予約信号 220 を平等に扱うことができると共に、各予約信号 220 の送信電力レベルは、複数の送信電力レベルの中から選ばれたため、分散化され、衝突時に 1 つの予約信号 220 が受信される確率が高くなり、簡単な制御により予約信号 220 の伝送効率を高めることができるという効果が得られる。従って、この方式は、各端末 21~26 の平等性と予約信号 220 の伝送の効率性とを同時に達成することができる方式といえる。

【0040】実施の形態 3。図 10 は実施の形態 3 による多元接続方式の構成を示す図であり、10a、10b、10c は基地局であり、各基地局間も接続されている。各端末 11~15 は、実施の形態 1 の図 1 と同等である。

【0041】次に動作について説明する。各端末 11~15 は、複数の送信電力レベル $P_1, P_2, P_3, \dots, P_N$ の中から 1 つの送信電力レベルを選択して、複数の基地局 10a、10b、10c に予約信号 220 を送信する。

【0042】各基地局 10a、10b、10c は、端末 11~15 からの予約信号 220 を同時に受信し、実施の形態 1 と同様、送信電力レベルの大きな端末を特定し、中心となる基地局に知らせる。例えば、基地局 10b が中心となる基地局とした場合、基地局 10a、10c は、特定した端末に関する情報を基地局 10b に通知し、基地局 10b は自局で特定した端末と照合し、全て合致していれば各基地局が合致した端末との間で情報の送受信を行なうよう、基地局 10a、10c に通知する。このように、基地局 10a、10b、10c 間で、情報の送受信を行なう端末を確認しあうことにより、受信した予約信号 220 の伝送精度を向上させることができる。

【0043】図 11 はこの方式をインドアに適用した例を示す図であり、図において、パソコン 31、携帯電話 32、TV 33、FAX 34 は、部屋の中の天井や壁に設置されたアンテナを介して基地局 10a、10b、10c に接続される。

【0044】以上のように、この実施の形態 3 によれば、基地局が複数存在する環境においても、端末 11~15 で複数の送信電力レベルを設定し、各予約信号 220 ごとに 1 つの送信電力レベルを選択して送信することにより、衝突時に 1 つの予約信号 220 が受信される確率が高くなり、簡単な制御により予約信号 220 の伝送効率と精度を高めることができるという効果が得られる。

【0045】実施の形態 4。図 12 は実施の形態 4 によ

る多元接続方式の構成を示す図であり、この実施の形態では、基地局はなく端末相互で情報の送受信を無線通信によって行なうものである。この方式においても、フレーム構成は従来方式と同じであり、予約信号 220 の送信電力レベルのみが従来方式と異なる。図において、41~46 は、複数の送信電力レベル $P_1, P_2, P_3, \dots, P_N$ の中から 1 つの送信電力レベルを選択して、他の端末に予約信号 220 を送信する端末である。

【0046】次に動作について説明する。図 13 に示すように、各端末 41~46 は無線によって相互にデータの送受信を行なう。この際、各端末 41~46 は、予約信号 220 を送信する際に、その送信電力レベルを複数の送信電力レベルの中から選択して送信する。このように、予約信号 220 の送信電力レベルを各予約信号 220 ごとに変化させることによって、予約信号 220 が同時に 2 つ以上送信された場合にも、各端末 41~46 では、大きな送信電力レベルを持つ 1 つの予約信号 220 を受信できる確率は高くなる。

【0047】以上のように、この実施の形態 4 によれば、端末 41~46 において複数の送信電力レベルを設定し、各予約信号 220 ごとに 1 つの送信電力レベルを選択して送信することにより、特に無線 LAN 等の端末内通信において、簡単な制御により予約信号 220 の伝送効率を高めることができるという効果が得られる。

【0048】実施の形態 5。図 14 は実施の形態 5 による多元接続方式の構成を示す図であり、この実施の形態でも、基地局はなく端末相互で情報の送受信を有線通信によって行なうものである。この方式においてもフレーム構成は従来方式と同じであり、予約信号 220 の送信電力レベルのみが従来方式と異なる。

【0049】次に動作について説明する。図 14 に示すように、各端末 41~46 は有線によって相互にデータの送受信を行なう。この際、各端末 41~46 は、予約信号 220 を送信する際に、その送信電力レベルを、複数の送信電力レベルの中から選択して送信する。このように、各予約信号 220 の送信電力レベルを変化させることによって、予約信号 220 が同時に 2 つ以上送信された場合にも、各端末 41~46 では、大きな送信電力レベルを持つ 1 つの予約信号 220 を受信できる確率は高くなる。

【0050】以上のように、この実施の形態 5 によれば、端末 41~46 において複数の送信電力レベルを設定し、各予約信号 220 ごとに 1 つの送信電力レベルを選択して送信することにより、特に有線 LAN 等の端末内通信において、簡単な制御により予約信号 220 の伝送効率を高めることができるという効果が得られる。

【0051】

【発明の効果】以上のように、この発明によれば、端末から基地局に、初期接続作業を行なうための予約信号を送信する際に、端末が、確率的に選択した送信電力レベ

11

ルで予約信号を送信し、基地局が、複数の端末から同時に送信された予約信号を受信し、大きな送信電力レベルで予約信号を送信した端末を特定し、特定した端末にデータ通信のための情報スロットを割り当てることにより、簡単に予約信号の伝送効率を高めることができるという効果がある。

【0052】この発明によれば、端末が、ランダム変数発生するランダム変数発生器と、予約信号を作成する予約信号作成部と、ランダム変数発生器が発生したランダム変数に基づき、予め設定した複数の送信電力レベルの中から、予約信号の送信電力レベルを選択して決定する送信電力レベル決定部と、予約信号作成部が作成した予約信号を、送信電力レベル決定部が決定した送信電力レベルで送信する可変増幅器とを備えたことにより、簡単に予約信号の伝送効率を高めることができるという効果がある。

【0053】この発明によれば、端末が、端末と基地局との伝搬損を算出する伝搬損算出部を備え、送信電力レベル決定部が、予め設定した複数の送信電力レベルの中から、送信電力レベルを選択し、伝搬損算出部が算出した伝搬損を考慮して、予約信号の送信電力レベルを決定することにより、簡単に予約信号の伝送効率を高めることができるという効果がある。

【0054】この発明によれば、端末から複数の基地局に、初期接続作業を行なうための予約信号を送信する際に、端末が、確率的に選択した送信電力レベルで予約信号を送信し、複数の基地局が、複数の端末から同時に送信された予約信号を受信し、大きな送信電力レベルで予約信号を送信した端末を特定し、特定した端末にデータ通信のための情報スロットを割り当てることにより、簡単に予約信号の伝送効率と精度を高めることができるという効果がある。

【0055】この発明によれば、第1及び第2の端末から第3の端末に、初期接続作業を行なうための予約信号を送信する際に、第1及び第2の端末が、確率的に選択した送信電力レベルで予約信号を送信し、第3の端末が、第1及び第2の端末から同時に送信された予約信号を受信し、大きな送信電力レベルで予約信号を送信した第1又は第2の端末を特定し、特定した第1又は第2の端末にデータ通信のための情報スロットを割り当てることにより、簡単に予約信号の伝送効率を高めることができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態1による多元接続方式の構成を示す図である。

【図2】この発明の実施の形態1による端末の予約信号送信回路の構成を示す図である。

12

【図3】この発明の実施の形態1による予約信号の送信電力レベルとその選択確率の関係を示す図である。

【図4】この発明の実施の形態1による端末が選択した送信電力レベルで予約信号を送信する様子を説明する図である。

【図5】この発明の実施の形態1による基地局において受信される予約信号とその合成信号を示す図である。

【図6】この発明の実施の形態2による多元接続方式の構成を示す図である。

10 【図7】この発明の実施の形態2による端末の予約信号送信回路の構成を示す図である。

【図8】この発明の実施の形態2による予約信号の送信手順を示すフローチャートである。

【図9】この発明の実施の形態2による端末が選択した送信電力レベルで予約信号を送信する様子を説明する図である。

【図10】この発明の実施の形態3による多元接続方式の構成を示す図である。

20 【図11】この発明の実施の形態3による多元接続方式をインドアに適用した例を示す図である。

【図12】この発明の実施の形態4による多元接続方式の構成を示す図である。

【図13】この発明の実施の形態4による多元接続方式の構成を示す図である。

【図14】この発明の実施の形態5による多元接続方式の構成を示す図である。

【図15】従来の多元接続方式の構成を示す図である。

30 【図16】従来の多元接続方式の具体的な適用環境を示す図である。

【図17】従来の送受信を行なう情報形態を示す図である。

【図18】従来のフレーム構成及び予約信号の構成を示す図である。

【図19】従来の多元接続方式における端末、基地局間で情報を伝送する場合の処理手順を示す図である。

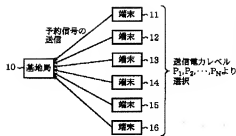
【図20】従来の多元接続方式において送信された予約信号の個数とその際の受信状態を示す図である。

40 【図21】従来の基地局において受信される予約信号とその合成信号を示す図である。

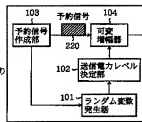
【符号の説明】

10, 10a, 10b, 10c, 20 基地局、11~16, 21~26, 41~46 端末、101 ランダム変数発生器、102, 112 送信電力レベル決定部、103 予約信号作成部、104 可変増幅器、111 伝搬損算出部、220 予約信号。

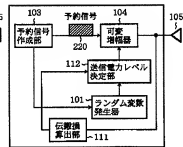
【図1】



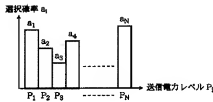
【図2】



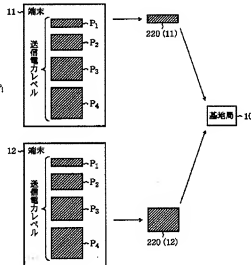
【図7】



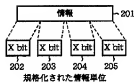
【図3】



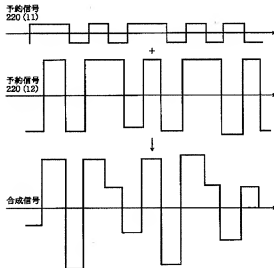
【図4】



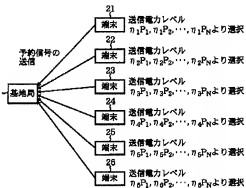
【図17】



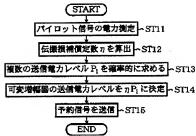
【図5】



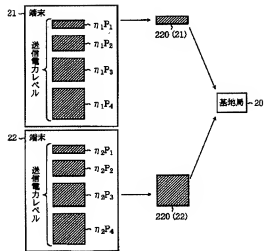
【図6】



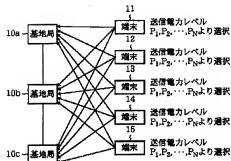
【図8】



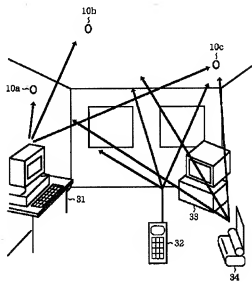
【図9】



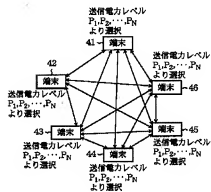
【図10】



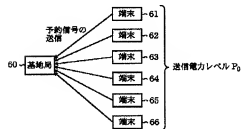
【図11】



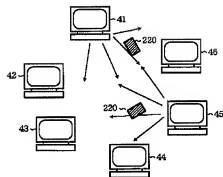
【図12】



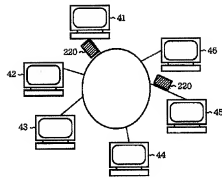
【図15】



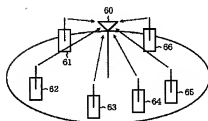
【図 13】



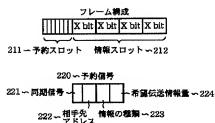
【図 14】



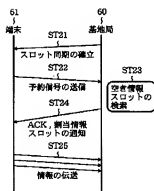
【図 16】



【図 18】



【図 19】



【図 20】

| 予約スロットにおける予約番号の検数 | 予約番号の受信状態 |
|-------------------|-------------|
| 0 | 受信されず |
| 1 | 予約番号は受信成功 |
| 2以上 | 予約番号は全て受信失敗 |

【図21】

